

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 10 MAR 2000

WIPO PCT

EP 00 / 467



EV

Bescheinigung

Die Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien in Düsseldorf/Deutschland hat
eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verwendung von Fettsäurealkanolaminestern"

am 30. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
C 08 K 5/10 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 6. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Joost

Aktenzeichen: 199 03 715.9

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Patentanmeldung
H 3891

Verwendung von Fettsäurealkanolaminestern

26. Januar 1999

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung befindet sich auf dem Gebiet der thermoplastischen Kunststoffe und betrifft die Verwendung von ausgewählten stickstoffhaltigen Tensiden als antistatische Zusatzstoffe.

Stand der Technik

Thermoplastische Kunststoffe, vorzugsweise PVC, dienen zur Herstellung einer Vielzahl von Gegenständen des täglichen Lebens, von denen Folien zu den bekanntesten zählen. Thermoplasten stellen wie die meisten Kunststoffe aufgrund ihrer chemischen Konstitution ausgesprochene Isolatoren dar. Ein Nachteil besteht jedoch darin, daß sich die Stoffe sehr leicht elektrostatisch aufladen und einmal aufgebrauchte Ladungen wegen der geringen Oberflächenleitfähigkeit nicht rasch genug abgeführt werden können. Die elektrostatische Aufladung von Kunststoffen kann in der Praxis sowohl Belästigungen verursachen als auch ernste Gefahrensituationen heraufbeschwören. Zu nennen sind hier vor allem:

- Starke Verschmutzung von Kunststoffoberflächen,
- Produktionsstörungen durch Verkleben von Folienbahnen sowie
- Funkenbildung durch starke Aufladung mit nachfolgender Zündung von Staub/Luft-Gemischen.

Um das Problem der statischen Aufladung zu lösen, werden den Thermoplasten in der Regel Antistatika zugesetzt, die die Ableitung der Ladungen von der Oberfläche erleichtern. Beispiele für interne Antistatika, also Stoffe, die der Polymermasse vor oder während der Verarbeitung zugefügt werden, stellen anionische, nichtionische oder kationische Tenside dar. Eine Übersicht hierzu bietet S.Riethmayer in **Gummi, Asbest, Kunstst.**, 26, S.76-88, 182-184, 298-308, 419-429, 507-512 (1973).

Aus der Japanischen Patentanmeldung mit dem Anmeldeaktenzeichen **JP- 94/226266** (Henkel) sind Antistatika für PVC bekannt, die Mischungen von Komplexestern, Alkylbenzolsulfonaten und Alkylsulfaten darstellen. Aus der Deutschen Patentanmeldung (Henkel) **DE-A1 4304468** sind für den gleichen

Anwendungszweck Polyolkomplexester bekannt. Als Handelsprodukt mit der Bezeichnung „Dehydat 80-X“ sind schließlich Antistatika für die Ausrüstung von PVC der Firma Henkel bekannt, die Gemische von anionischen Tensiden (sekundäre Alkansulfonate) und nichtionischen Tensiden (Aminpolyglycol-ether) darstellen.

Die Antistatika des Stands der Technik sind in ihren Eigenschaften jedoch weiterhin verbesserungswürdig: Entweder reduzieren sie die Oberflächenladung der Thermoplasten nicht rasch genug auf einen gewünschten Wert oder aber sie sind in ihren antistatischen Eigenschaften zwar zufriedenstellend, führen jedoch zu unerwünschten Trübungen in den Folien.

Demzufolge hat die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin bestanden, thermoplastische Kunststoffe im allgemeinen und Polyvinylchlorid sowie Polyolefinen im besonderen dergestalt auszurüsten, daß einerseits die elektrostatische Aufladung signifikant reduziert wird und andererseits transparente und gegen Eintrübung dauerhaft geschützte Folien erhalten werden.

Beschreibung der Erfindung

Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von Fettsäurealkanolaminestern als Antistatika für thermoplastische Kunststoffe, speziell für Polyvinylchlorid und Polyolefine.

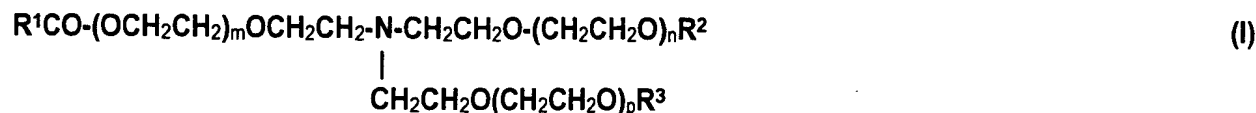
Überraschenderweise wurde gefunden, daß Fettsäurealkanolaminester thermoplastischen Kunststoffen nicht nur ausgezeichnete antistatische Eigenschaften verleihen, sondern auch zu transparenten Folien führen, die selbst bei längerer Lagerung kaum Tendenz zu Eintrübungen zeigen.

Thermoplastische Kunststoffe

Im Sinne der Erfindung kann sich die antistatische Aufrüstung auf thermoplastische Kunststoffe im allgemeinen beziehen. Typische Beispiele hierfür sind Polyolefine, wie etwa Low Density und High Density Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol, Vinylpolymere, Polyamide, Polyester, Polyacetale, Polycarbonate und Polyurethane. Vorzugsweise werden jedoch Polyvinylchloride additiviert, welche insbesondere K-Werte im Bereich von 30 bis 80 aufweisen.

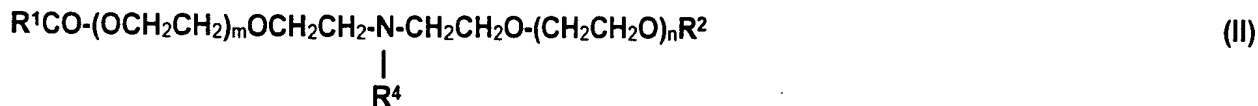
Fettsäurealkanolaminester

Bei den Fettsäurealkanolaminestern handelt es sich um bekannte Stoffe. In einer ersten und auch bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden als Antistatika Fettsäuretriethanolaminester eingesetzt, welche vorzugsweise der Formel (I) folgen,



in der R^1CO für einen Acylrest mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen. R^2 und R^3 unabhängig voneinander für Wasserstoff oder R^1CO und m , n und p in Summe für 0 oder Zahlen von 1 bis 12 steht. Typische Beispiele für Fettsäuretriethanolaminester, die im Sinne der Erfindung Verwendung finden können, sind Produkte auf Basis von Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Isostearinsäure, Stearinsäure, Ölsäure, Elaidinsäure, Arachinsäure, Behensäure und Erucasäure sowie deren technische Mischungen, wie sie beispielsweise bei der Druckspaltung natürlicher Fette und Öle anfallen. Vorzugsweise werden technische $\text{C}_{12/18}$ -Kokosfettsäuren und insbesondere teilgehärtete $\text{C}_{16/18}$ -Talg- bzw. Palmfettsäuren sowie elaidinsäurereiche $\text{C}_{16/18}$ -Fettsäureschnitte eingesetzt. Zur Herstellung der Ester können die Fettsäuren und das Triethanolamin im molaren Verhältnis von 1,1 : 1 bis 3 : 1 eingesetzt werden. Im Hinblick auf die anwendungstechnischen Eigenschaften der Ester hat sich ein Einsatzverhältnis von 1,2 : 1 bis 2,2 : 1, vorzugsweise 1,5 : 1 bis 1,9 : 1 als besonders vorteilhaft erwiesen. Die bevorzugten Fettsäuretriethanolaminester stellen technische Mischungen von Mono-, Di- und Triestern mit einem durchschnittlichen Veresterungsgrad von 1,5 bis 1,9 dar und leiten sich von technischer $\text{C}_{16/18}$ -Talg- bzw. Palmfettsäure (Iodzahl 0 bis 40) ab. Aus anwendungstechnischer Sicht haben sich Fettsäuretriethanolaminestersalze der Formel (I) als besonders vorteilhaft erwiesen, in der R^1CO für einen Acylrest mit 16 bis 18 Kohlenstoffatomen, R^2 für R^1CO , R^3 für Wasserstoff sowie m , n und p für 0 stehen.

Neben den Fettsäuretriethanolaminestern kommen als Antistatika ferner auch Ester von Fettsäuren mit Diethanolalkylaminen der Formel (II) in Betracht,



in der R^1CO für einen Acylrest mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen, R^2 für Wasserstoff oder R^1CO , R^4 für einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und m und n in Summe für 0 oder Zahlen von 1 bis 12 steht. Als dritte Gruppe geeigneter Trialkanolaminester sind schließlich die Ester von Fettsäuren mit 1,2-Dihydroxypropyldialkylaminen der Formel (III) zu nennen,



in der R^1CO für einen Acylrest mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen, R^2 für Wasserstoff oder R^1CO , R^4 und R^5 unabhängig voneinander für Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und m und n in Summe für 0 oder Zahlen von 1 bis 12 steht. Hinsichtlich der Auswahl der bevorzugten Fettsäuren und des optimalen Veresterungsgrades gelten die für (I) genannten Beispiele auch für die Alkanolaminester der Formeln (II) und (III).

Partialglyceride

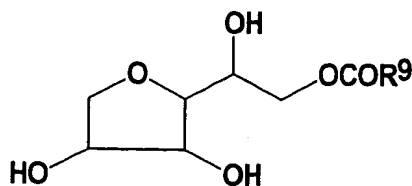
In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Fettsäurealkanolaminester zusammen mit Gleitmitteln vom Typ der Partialglyceride eingesetzt, die eine synergistische Verbesserung der Farbstabilität hervorrufen. Partialglyceride, also Monoglyceride, Diglyceride und deren technische Gemische können herstellungsbedingt noch geringe Mengen Triglyceride enthalten. Die Partialglyceride folgen vorzugsweise der Formel (IV),



in der R^6CO für einen linearen oder verzweigten, gesättigten und/oder ungesättigten Acylrest mit 6 bis 22, vorzugsweise 12 bis 18 Kohlenstoffatomen, R^7 und R^8 unabhängig voneinander für R^6CO oder OH und die Summe $(m+n+p)$ für 0 oder Zahlen von 1 bis 100, vorzugsweise 5 bis 25 steht, mit der Maßgabe, daß mindestens einer der beiden Reste R^7 und R^8 OH bedeutet. Typische Beispiele sind Mono- und/oder Diglyceride auf Basis von Capronsäure, Caprylsäure, 2-Ethylhexansäure, Caprinsäure, Laurinsäure, Isotridecansäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Palmoleinsäure, Stearinsäure, Isostearinsäure, Ölsäure, Elaidinsäure, Petroselinäure, Linolsäure, Linolensäure, Elaeostearinsäure, Arachinsäure, Gadoleinsäure, Behensäure und Erucasäure sowie deren technische Mischungen. Vorzugsweise werden technische Laurinsäureglyceride, Palmitinsäureglyceride, Stearinsäureglyceride, Isostearinsäureglyceride, Ölsäureglyceride, Behensäureglyceride und/oder Erucasäureglyceride eingesetzt, welche einen Monoglyceridanteil im Bereich von 50 bis 95, vorzugsweise 60 bis 90 Gew.-% aufweisen. Das Gewichtsverhältnis zwischen den Trialkanolaminestern und den Partialglyceriden kann dabei im Bereich von 90 : 10 bis 10 : 90, vorzugsweise 75 : 25 bis 25 : 75 und insbesondere 60 : 40 bis 40 : 60 variieren.

Sorbitanester

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Fettsäurealkanolaminester zusammen mit Gleitmitteln vom Typ der Sorbitanester eingesetzt, die ebenfalls eine synergistische Verbesserung der Farbstabilität bewirken. Sorbitanester folgen vorzugsweise der Formel (V),



(V)

in der R^9CO für lineare oder verzweigte, gesättigte oder ungesättigte Acylreste mit 6 bis 22 und vorzugsweise 12 bis 18 Kohlenstoffatomen steht. Formel (I) gibt zwar nur Sorbitanmonoester wieder, in Betracht gezogen werden jedoch auch Sorbitandi-, -sesqui- und -triester sowie deren Gemische. Typische Beispiele sind Mono-, Sesqui-, Di- und/oder Triester des Sorbitans mit Capronsäure, Caprylsäure, 2-Ethylhexansäure, Caprinsäure, Laurinsäure, Isotridecansäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Palmo-leinsäure, Stearinsäure, Isostearinsäure, Ölsäure, Elaidinsäure, Petroselinssäure, Linolsäure, Linolen-säure, Elaeostearinsäure, Arachinsäure, Gadoleinsäure, Behensäure und Erucasäure sowie deren technische Mischungen. Besonders bevorzugt sind Sorbitanmonopalmitat und Sorbitanmonostearat. Das Gewichtsverhältnis zwischen den Trialkanolaminestern und den Sorbitanestern kann dabei im Bereich von 90 : 10 bis 10 : 90, vorzugsweise 75 : 25 bis 25 : 75 und insbesondere 60 : 40 bis 40 : 60 variieren.

Interne und Externe Anwendung

Zur antistatischen Ausrüstung der thermoplastischen Kunststoffe werden beispielsweise die pulveri-sierten bzw. granulierten Polymere mit den Additiven vermischt und intensiv homogenisiert. Dies kann dergestalt erfolgen, daß die Zusatzstoffe, also beispielsweise Fließverbesserer, Stabilisatoren, Gleit-mittel, Antistatika, Weichmacher etc., einzeln zugegeben werden. Es ist jedoch ebenso möglich, ein sogenanntes Masterbatch, d.h. eine homogene Mischung aller Additive herzustellen und diese dann mit dem Kunststoff zu vermischen. Es empfiehlt sich das Vermischen in der Wärme, vorzugsweise oberhalb des Erweichungspunktes des Thermoplasten durchzuführen und die additierte Mischung dann unmittelbar weiterzuverarbeiten, d.h. beispielsweise durch Extrusion, Spritzgießen, Kalandrieren, Walzen, Blasformen, Streckziehen und dergleichen. Neben der Verwendung als interne Antistatika können die Fettsäurealkanolaminester auch als externe Antistatika eingesetzt werden, d.h. die Ester werden aus wäßriger oder alkoholischer Lösung auf die Oberfläche aufgebracht.

Hilfs- und Zusatzstoffe

Die Fettsäurealkanolaminester können gemeinsam mit weiteren Hilfs- und Zusatzstoffen für die Herstellung und Verarbeitung von Thermoplasten, wie beispielsweise Fließ- und Schlagzähigkeitsverbesserern, Gleitmitteln, Stabilisatoren, Weichmachern, Co-Antistatika, Füllstoffen, Farbpigmenten und dergleichen eingesetzt werden.

Beispiele für geeignete **Schlagzähigkeitsverbesserer** sind Ethylen-Vinylacetat-Copolymere als Propfgrundlage, Ethylen-Vinylacetat/Vinylchlorid-Propfpolymerisate, Polyacrylsäureester/Vinylchlorid-Propfpolymerisate, Acrylsäureester/Methylmethacrylat-Propfpolymerisate, chloriertes Polyethylen, Methylmethacrylat-Butadien-Styrol-Propfpolymerisat und Acrylnitril-Butadien-Styrol-Terpolymerisat (letztere beiden für die Innenanwendung).

Zu den typischen **Gleitmittel** zählen beispielsweise Kohlenwasserstoffe (Paraffinöle, natürliche Paraffine, Syntheseparaffine, Polyethylenwachse niedriger und hoher Dichte), Polypropylenwachse), Alkohole (Cetylalkohol, Stearylalkohol, Talgfettalkohol), Ketone (Stearon), Carbonsäuren (Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure, Hydroxystearinsäure, Talgfettsäure, Arachinsäure, Behensäure, Montansäure, oxidierte Polyethylenwachse), Metallsalze von Carbonsäuren (Calciumstearat, Zinkstearat, Bleistearat, Calciummontanat, Calciumsalze oxidierter Polyethylenwachse bzw. synthetischer Wachssäuren), Carbonsäureamide (Ölsäureamid, Erucasäureamid, Stearinsäureamid, Ethylendistearoyldiamid), Carbonsäureester (Ethylstearat, n-Butylstearat, Isobutylstearat, Isooctylstearat, Isotridecylstearat, Cetylpalmitat, Cetylstearat, Ethylenglycolmonostearat, Glycerinmonooleat, Glycerinmonoricinoleat, Glycerinmonostearat, Glycerinmono-12-hydroxystearat, Glycerintristearat, Glycerintri-12-hydroxystearat, Glycerintribehenat, Glycerintrimontanat, Pentaerythrittristearat, Pentaerythrittribehenat, Mischester aus Adipinsäure, Pentaerythrit und Stearinsäure, Montansäureester, teilverseifte Montansäureester). In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Esterquats zusammen mit Gleitmitteln vom Typ der Fettsäuren, Fettalkohole und/oder Partialglyceride eingesetzt, wobei das Gewichtsverhältnis der Komponenten im Bereich von 90 : 10 bis 60 : 40 liegen kann. Die Mischungen haben den Vorteil, daß sie die Farbstabilität der Kunststoffe sehr positiv beeinflussen.

Die **Stabilisatoren** werden in UV-Adsorber (Hydroxybenzophenone, Hydroxyphenylbenzotriazole, Zimtsäureester, Oxalanilide), Quencher (im wesentlichen Nickel-Komplexe), Hydroperoxidzersetzer (Thiocarbamate, Thiophosphate, Thiobisphenolate) und Radikalfänger (sterisch gehinderte Amine) unterteilt. Aus der Vielzahl von Stabilisatoren sollen stellvertretend die folgende Stoffe genannt werden, die insbesondere für die Stabilisierung von Polyvinylchlorid eingesetzt werden: 2-Hydroxy-4-n-octoxy-benzophenon, 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-3',5'-di-tert.butylphenyl)-benzotriazol, 2,2'-Dihydroxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-methoxybenzophenon, N,N'-(2-ethyl-2'-ethoxyphenyl)-oxalsäureamid, 2-Carbomethoxy-4'-methoxyzimtsäuremethylester, 2-Cyano-3-methyl-4'-methoxy-

zimtsäuremethylester, Sebacinsäure-bis-2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinderivat, Organozinn-carboxylate. Weiterhin geeignet sind β -Ketoverbindungen, wie beispielsweise β -Diketone oder β -Ketocarbonsäuren.

Beispiele für geeignete **Weichmacher** sind Phthalsäureester (Dimethylphthalat, Diethylphthalat, Dibutylphthalat, Dihexylphthalat, Di-2-ethylhexylphthalat, Di-n-octylphthalat, Di-i-octylphthalat, Di-i-nonylphthalat, Di-i-decylphthalat, Di-i-tridecylphthalat, Dicyclohexylphthalat, Dimethylcyclohexylphthalat, Dimethylglycolphthalat, Dibutylglycolphthalat, Benzylbutylphthalat, Diphenylphthalat), Phosphorsäureester (Tributylphosphat, Tri-2-ethylbutylphosphat, Tri-2-ethylhexylphosphat, Trichlorethylphosphat, 2-ethylhexyldiphenylphosphat, Kresyldiphenylphosphat, Triphenylphosphat, Trikresylphosphat, Trixylenylphosphat), Ester der Adipin-, Azelain- und Sebacinsäure (Di-2-ethylhexyladipat, Di-i-octyladipat, Di-i-nonyladipat, Di-i-decyladipat, Benzylbutyladipat, Benzyl-octyladipat, Di-2-ethylhexylazelat, Di-2-ethylhexylsebacat, Di-i-decylsebacat), Fettsäureestern epoxidierte Fettsäureester, Citronensäureester, Ester der Essig-, Propion- und Buttersäure, Ester der Ethylbutter- und Ethylhexansäure, Glycolsäureester, Polyester, Chlorparaffine, Kohlenwasserstoffe, Benzoessäureester, Trimellithsäureester, Sulfonsäureester und Sulfamide, Alkohole, Ether und Ketone sowie Abietinsäureester.

Als **Füllstoffe** kommen Carbonate (Calciumcarbonat, Dolomit), Silicate (Talkum, Asbest, Kaolin, Glimmer), Siliciumdioxid, Aluminiumhydroxid, Ruß, organische Stoffe (Nußschalen, Holzmehl, Maiskolben), Glasfasern, Glaskugeln, Hohlglaskugeln, Kohlenstofffasern, Aramidfasern, Whiskers und dergleichen in Frage. Beispiele für geeignete **Farbpigmente** sind Titandioxid, Eisenoxide, Farbrüße, Chromgelb-Pigmente, Molybdatrot-Pigmente, Chromoxidgrün-Pigmente, Mischphasenpigmente und Cadmium-Pigmente.

Die Zusatzmenge der Hilfsstoffe kann – bezogen auf 100 Gewichtsteile Thermoplast – in Summe 1 bis 10 und vorzugsweise 4 bis 8 Gewichtsteile betragen.

Beispiele

Beispiele 1 bis 14, Vergleichsbeispiele V1 bis V10. Polyvinylchloride bzw. Polyolefine wurden unter Zusatz verschiedener Antistatika und Hilfsstoffe zu Folien verarbeitet; dabei bedeutet (tr) = transparent und (op) = opak. Anschließend wurde die Oberfläche der Folien definiert aufgeladen und die Entladungszeit gemessen. Die antistatische Wirksamkeit ermittelt sich durch Multiplikation der Entladungszeit von 100 bzw. 500 auf 0 Volt in h mit Ohm. Dabei gilt: je kleiner der Wert, desto besser die antistatische Wirkung. Die Thermostabilität der Polymere wurde durch zwei Parameter erfaßt, nämlich die Zeitspanne (a) bis zum ersten Auftreten einer Verfärbung bei Temperaturbelastung und (b) bis zum Schmelzen der Folie. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefaßt. Die Beispiele 1 bis 14 sind erfindungsgemäß, die Beispiele V1 bis V10 dienen zum Vergleich. Bei erfindungsgemäßer Verwendung von Fettsäurealkanolaminestern, gegebenenfalls in Abmischung weiteren Zusatzstoffen, wurden transparente Folien mit guter antistatischer Ausrüstung erhalten.

Tabelle 1

Versuche zur statischen Aufladung von PVC (Mengenangaben als Gewichtsteile)

Komponente	V1	V2	V3	1	2	3	4
Polyvinylchlorid, K=70	100	100	100	100	100	100	100
Diäthylphthalat	50	50	50	50	50	50	50
Epoxidiertes Sojaöl	2	2	2	2	2	2	2
Clacium-Zink-Stabilisator	2	2	2	2	2	2	2
Glycerinmonostearat	-	1	-	-	0,75	-	-
Sorbitanmonopalmitat	-	-	1	-	-	0,75	0,25
Triethanolamindistearat	-	-	-	1	0,25	0,25	0,75
Aussehen der PVC-Folie	op	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Erste Gelbfärbung [min]	20	20	20	20	20	20	20
Statische Temperaturstabilität [min]	50	50	50	> 50	> 50	> 50	> 50
Restladung auf der Oberfläche [$10^{10} \Omega$]							
100 V, 1 d	143	7,2	7,5	5,9	1,3	1,3	1,3
500 V, 1 d	83	6,1	6,0	4,3	1,5	1,5	1,5
- 100 V, 7 d	22	0,9	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
- 500 V, 7 d	19	0,6	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2

Tabelle 1

Versuche zur statischen Aufladung von PVC (Mengenangaben als Gewichtsteile, %).

Komponente	5	6	7	8	9	10	11
Polyvinylchlorid, K=70	100	100	100	100	100	100	100
Diöctylphthalat	50	50	50	50	50	50	50
Epoxidiertes Sojaöl	2	2	2	2	2	2	2
Calcium-Zink-Stabilisator	2	2	2	2	2	2	2
Triethanolamindistearat	0,95	0,90	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Pentaerythrit	0,05	0,10	-	-	-	-	-
Bisphenol-A	-	-	0,05	-	-	-	-
Hydrotalcit	-	-	-	0,05	-	-	-
Butylhydroxytoluol	-	-	-	-	0,05	-	-
Sorbitol	-	-	-	-	-	0,05	-
Di-Trimethylpropan	-	-	-	-	-	-	0,05
Aussehen der PVC-Folie	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Erste Gelbfärbung [min]	50	60	30	30	45	30	20
Statische Temperaturstabilität [min]	60	60	80	70	70	60	50
Restladung auf der Oberfläche [$10^8 \Omega$]							
- 100 V, 1 d	10	18	200	260	480	950	190
- 500 V, 1 d	13	24	120	2000	4000	5200	1200
- 100 V, 7d	60	24	180	85	32	23	30
- 500 V, 7d	44	24	180	64	38	22	26

Tabelle 2

Versuche zur statischen Aufladung von Polyolefinen (Mengenangaben als Gewichtsteile)

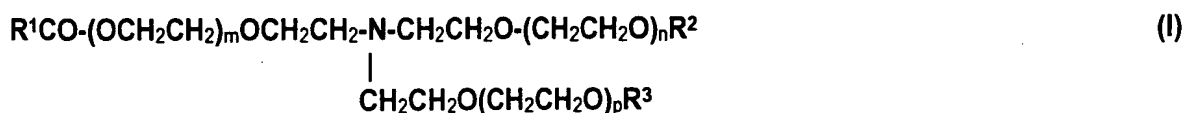
Komponente	12	V5	V6	V7	13	V8	V9	V10	14	V11	V12	V13
Low-density Polyethylen	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
High-density Polyethylen	-	-	-	-	100	100	100	100	-	-	-	-
Polypropylen	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
Triethanolamindistearat	0,03	-	-	-	0,03	-	-	-	0,03	-	-	-
Esterquat A*	-	0,03	-	-	-	0,03	-	-	-	0,03	-	-
Esterquat B**	-	-	0,03	-	-	-	0,03	-	-	-	0,03	-
Esterquat C**	-	-	-	0,15	-	-	-	0,15	-	-	-	0,15
Glycerinmonostearat	0,12	0,12	0,12	-	0,12	0,12	0,12	-	0,12	0,12	0,12	-
Restladung auf der Oberfläche [$1 \cdot 10^8 \Omega$]												
- 100 V, 3 d	11	12	12	18	16	18	17	17	16	18	16	18
- 100 V, 8 d	9	10	10	17	16	17	15	14	14	14	14	18
- 100 V, 30 d	9	10	11	13	12	14	13	13	12	13	14	15

*) Dehyquart AU 46 : Basis teilgehärtete Talgfettsäure **) Dehyquart AU 18 : Basis Stearinsäure

***) Dehyquart F30 : Mischung aus (a) 30 Teile Esterquat Basis teilgehärtete Palmfettsäure und (b) 70 Teile Stearylalkohol

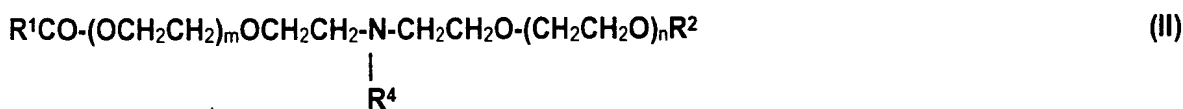
Patentansprüche

1. Verwendung von Fettsäurealkanolaminestern als Antistatika für thermoplastische Kunststoffe.
2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Fettsäurealkanolaminester als Antistatika für Polyvinylchloride und Polyolefine einsetzt.
3. Verwendung nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Fettsäurealkanolaminester der Formel (I) einsetzt,



in der R^1CO für einen Acylrest mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen. R^2 und R^3 unabhängig voneinander für Wasserstoff oder R^1CO und m , n und p in Summe für 0 oder Zahlen von 1 bis 12 steht.

4. Verwendung nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Fettsäurealkanolaminester der Formel (II) einsetzt,



in der R^1CO für einen Acylrest mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen, R^2 für Wasserstoff oder R^1CO , R^4 für einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und m und n in Summe für 0 oder Zahlen von 1 bis 12 steht.

Verwendung nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Fettsäurealkanolaminester der Formel (III) einsetzt,



in der R^1CO für einen Acylrest mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen, R^2 für Wasserstoff oder R^1CO , R^4 und R^5 unabhängig voneinander für Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und m und n in Summe für 0 oder Zahlen von 1 bis 12 steht.

6. Verwendung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Fettsäurealkanolaminester zusammen mit Fettsäurepartialglyceriden der Formel (IV) einsetzt,



in der R^6CO für einen linearen oder verzweigten, gesättigten und/oder ungesättigten Acylrest mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen, R^7 und R^8 unabhängig voneinander für R^6CO oder OH und die Summe $(a+b+c)$ für 0 oder Zahlen von 1 bis 100 steht, mit der Maßgabe, daß mindestens einer der beiden Reste R^7 und R^8 OH bedeutet.

7. Verwendung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Fettsäurealkanolaminester zusammen mit Sorbitanestern der Formel (V) einsetzt,



in der R^9CO für lineare oder verzweigte, gesättigte oder ungesättigte Acylreste mit 6 bis 22 und vorzugsweise 12 bis 18 Kohlenstoffatomen steht.

8. Verwendung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Fettsäurealkanolaminester und die Partialglyceride bzw. Sorbitanester im Gewichtsverhältnis 90 : 10 bis 10 : 90 einsetzt.

9. Verwendung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Fettsäurealkanolaminester – bezogen auf 100 Gewichtsteile Thermoplast – in Mengen von 0,5 bis 5 Gewichtsteilen einsetzt.

Verwendung von Fettsäurealkanolaminestern als Antistatika

Zusammenfassung

Vorgeschlagen wird die Verwendung von Fettsäurealkanolaminestern als Antistatika für thermoplastische Kunststoffe, speziell für Polyvinylchloride und Polyolefine.

